

61648

IMAGE PROCESSOR

Patent Number: JP5145759
Publication date: 1993-06-11
Inventor(s): OKUBO HIROMI
Applicant(s):: RICOH CO LTD
Requested Patent: ☐ JP5145759
Application Number: JP19910329786 19911119
Priority Number(s):
IPC Classification: H04N1/40 ; G06F15/68 ; H04N1/40
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To execute a desired filter processing, and to improve a picture quality by outputting a result of smoothing filter processing with respect to a dot area, and mixing and processing original image data and a result of edge emphasizing filter processing with respect to the other area.

CONSTITUTION: A document is read by a scanner 100, digitized, and thereafter, by a line buffer 101, data of a line containing a notice picture element and several lines before and behind the line are buffered. Subsequently, an edge is emphasized by an edge emphasizing filter 103, and inputted to a mixer 108. A mixing ratio therein is obtained by a deciding device 107 for deciding the quantity calculated by an edge quantity detecting means 106. Also, as to an image signal of the buffer 101, whether the image signal exists in a dot area or not is decided by a dot area detecting means 105, and following the result, by a selector 109, either data smoothed by a smoothing filter 102 or an output of the mixer 108 is selected, and a density characteristic of the scanner 100 and a printer 111 is corrected so as to reproduce a document density characteristic by a gamma correcting means 110, and outputted to the printer 111.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

99p01051
31.5.1

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-145759

(43)公開日 平成5年(1993)6月11日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/40	1 0 1 D	9068-5C		
G 0 6 F 15/68	4 0 0	8420-5L		
H 0 4 N 1/40	F	9068-5C		

審査請求 未請求 請求項の数5(全 10 頁)

(21)出願番号 特願平3-329786

(22)出願日 平成3年(1991)11月19日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 大久保 宏美

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

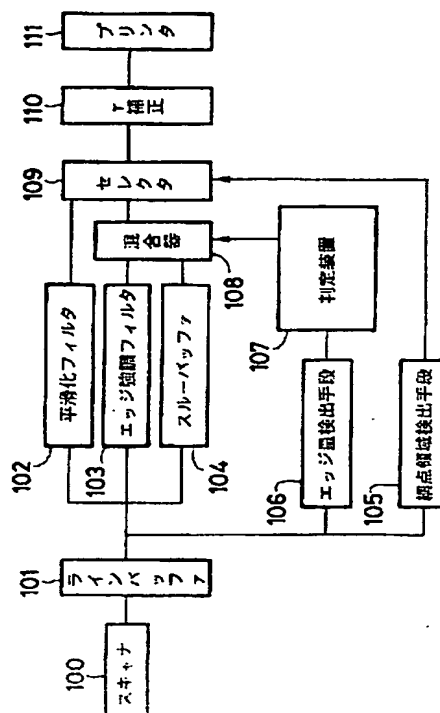
(74)代理人 弁理士 武 顕次郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

【目的】 文字やライン画像のエッジの急峻さを保持しつつ網点画像中での誤処理によるエッジ強調処理を防止し、かつ、連続画像(写真画像)中のエッジをも良好に強調することができるようにする。

【構成】 網点領域検出手段105と、エッジ量検出手段106と、イメージスキャナ100により読み取られた画像データと、該画像データに対してエッジ強調フィルタ103によるフィルタ処理を施した結果の出力とを入力する混合器108と、該混合器108による両入力の混合比を前記エッジ量検出手段106の出力に応じて切り換える判定装置107と、混合器出力と、平滑化フィルタ出力とを、網点領域検出手段105により得られたフアジイ推論によつて混合して選択する選択手段109とを備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データの網点領域を検出する網点領域検出手段と、
画像データのエッジ量を検出するエッジ量検出手段と、
画像データに対してエッジ強調処理を行うエッジ強調フィルタと、
画像データに対して平滑化処理を行う平滑化フィルタと、
画像データに対して処理を行わずに入力された画像データをそのまま出力するスルーパスと、
エッジ強調フィルタからの出力とスルーパスからの出力を混合する混合手段と、
エッジ量検出手段によって検出されたエッジ量に応じてフアジイ推論によって混合手段における混合比を設定する混合比設定手段と、
平滑化フィルタからの出力と混合手段からの出力のいずれかを網点領域検出手段の検出結果に応じて選択する選択手段と、
を備えた画像処理装置。

【請求項 2】 画像データの網点領域を検出する網点領域検出手段と、
画像データのエッジ量を検出するエッジ量検出手段と、
画像データに対してエッジ強調処理を行うエッジ強調フィルタと、
画像データに対して平滑化処理を行う平滑化フィルタと、
画像データに対して処理を行わずに入力された画像データをそのまま出力するスルーパスと、
スルーパスからの出力と平滑化フィルタからの出力のいずれかを網点領域検出手段の検出結果に応じて選択する選択手段と、
エッジ強調フィルタからの出力と選択手段からの出力を混合する混合手段と、
エッジ量検出手段によって検出されたエッジ量に応じてフアジイ推論によって混合手段における混合比を設定する混合比設定手段と、
を備えた画像処理装置。

【請求項 3】 画像データの網点領域を検出する網点領域検出手段と、
画像データのエッジ量を検出するエッジ量検出手段と、
画像データに対してエッジ強調処理を行うエッジ強調フィルタと、
画像データに対して平滑化処理を行う平滑化フィルタと、
画像データに対して処理を行わずに入力された画像データをそのまま出力するスルーパスと、
スルーパスからの出力と平滑化フィルタからの出力のいずれかを選択する選択手段と、
エッジ量検出手段によって検出されたエッジ量に応じてフアジイ推論によって混合比を設定する混合比設定手段と、
を備えた画像処理装置。

に、網点領域検出手段の検出結果に応じてエッジ強調の度合いを設定する混合比・エッジ強調設定手段と、
を備えた画像処理装置。

【請求項 4】 混合比・エッジ強調設定手段が網点領域検出手段からの検出結果に応じてフアジイ推論に使用されるルール群を切り換えるように設定された請求項 3 記載の画像処理装置。

【請求項 5】 網点領域検出手段は、イメージスキャナによつて読み取られた画像データの主走査方向 1 ライン内での濃度勾配の状態によつて網点領域を判定するように設定された請求項 1、2 および 3 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はデジタル複写機、ファクシミリ、イメージスキャナなどに適用される画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 画像をデジタル処理する画像処理技術の採用により、従来のアナログ系以上の画像品質でかつ、各種の記録装置に最適な方法で高精細な画像出力を得ることができるようになった。しかしながらその反面、画像のデジタル化に伴い、今までアナログ系では見られなかった種々の問題点が発生するようになった。モアレ縞の発生や文字の網点化の問題がその一例である。この問題を解消する方法として、網点領域と判断された画素は平滑化回路後の画像データが、また、エッジと判断された画素はエッジ強調後の画像データがそれぞれ切り換え選択されることで、文字の網点化が防止され、モアレ縞が除去されることが知られている。

【0003】そして、従来技術では、エッジ強調フィルタおよび平滑化フィルタの切り換えをエッジ量（エッジの強度）によつて制御しており、特にエッジ強調と平滑化の切り換えに遷移領域を設け、その領域ではエッジ量により両者を混合している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながらこの方式では、遷移領域の決め方が難しく、たとえ決まっても網点領域での十分な平滑化を得ることは難しい。また、従来装置ではフィルタ処理の切り換えに遷移領域を設けて切り換えを行っていたが、画像の特徴に合わせたより細かな制御が望まれている。

【0005】さらに、従来網点領域の検出はパターンマッチングによつて行っていたが、従来の方式では判定は M×N のブロックでの処理となり、ハードウェアの面で規模の増大が問題となっていた。

【0006】本発明はこのような背景に基づいてなされたもので、その第 1 の目的は、文字やライン画像のエッジの急峻さを保持しつつ網点画像中での誤処理によるエッジ強調処理を防止し、かつ連続画像（写真画像）中の

エッジをも良好に強調することができる画像処理装置を提供することにある。また、第2の目的は、網点領域判定結果によりフアジ推論のルール群を切り換えることで、画像の特徴に合わせてより細かな制御を行うことができる画像処理装置を提供することにある。さらに、第3の目的は、簡単なハードウェアにより網点領域の検出を行うことができる画像処理装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的は、画像データの網点領域を検出する網点領域検出手段と、画像データのエッジ量を検出するエッジ量検出手段と、画像データに対してエッジ強調処理を行うエッジ強調フィルタと、画像データに対して平滑化処理を行う平滑化フィルタと、画像データに対して処理を行わずに入力された画像データをそのまま出力するスルーパスハと、エッジ強調フィルタからの出力とスルーパスハからの出力を混合する混合手段と、エッジ量検出手段によつて検出されたエッジ量に応じてフアジ推論によつて混合手段における混合比を設定する混合比設定手段と、平滑化フィルタからの出力と混合手段からの出力のいずれかを網点領域検出手段の検出結果に応じて選択する選択手段とを備えることによつて達成される。画像処理装置。

【0008】上記第1および第2の目的は、画像データの網点領域を検出する網点領域検出手段と、画像データのエッジ量を検出するエッジ量検出手段と、画像データに対してエッジ強調処理を行うエッジ強調フィルタと、画像データに対して平滑化処理を行う平滑化フィルタと、画像データに対して処理を行わずに入力された画像データをそのまま出力するスルーパスハと、スルーパスハからの出力と平滑化フィルタからの出力のいずれかを網点領域検出手段の検出結果に応じて選択する選択手段と、エッジ強調フィルタからの出力と選択手段からの出力を混合する混合手段と、エッジ量検出手段によつて検出されたエッジ量に応じてフアジ推論によつて混合手段における混合比を設定する混合比設定手段とを備えた第2の手段によつて達成される。

【0009】上記第1および第2の目的は、画像データの網点領域を検出する網点領域検出手段と、画像データのエッジ量を検出するエッジ量検出手段と、画像データに対してエッジ強調処理を行うエッジ強調フィルタと、画像データに対して平滑化処理を行う平滑化フィルタと、画像データに対して処理を行わずに入力された画像データをそのまま出力するスルーパスハと、スルーパスハからの出力と平滑化フィルタからの出力のいずれかを選択する選択手段と、エッジ量検出手段によつて検出されたエッジ量に応じてフアジ推論によつて混合比を設定するとともに、網点領域検出手段の検出結果に応じてエッジ強調の度合いを設定する混合比・エッジ強調設定手段とを備えた第3の手段によつて達成される。

る。

【0010】上記第2の目的は、第3の手段における混合比・エッジ強調設定手段を網点領域検出手段からの検出結果に応じてフアジ推論に使用されるルール群を切り換えるように設定した第4の手段によつても達成される。

【0011】上記第3の目的は、第1、第2および第3の手段における網点領域検出手段を、イメージスキャナによつて読み取られた画像データの主走査方向1ライン内での濃度勾配の状態によつて網点領域を判定するように設定した第5の手段によつて達成される。

【0012】

【作用】第1の手段においては、網点領域検出手段によつて網点領域の検出を行い、網点と判定された領域に対しては、選択手段によつて平滑化フィルタ処理結果のみを出力し、それ以外ではフィルタ処理を施さないオリジナルの画像データとエッジ強調フィルタ処理の結果とを適応的に混合する。

【0013】第2の手段においては、網点領域検出手段によつて網点領域の検出を行い、網点と判定された領域に対しては、選択手段によつて平滑化フィルタ処理の結果とエッジ強調フィルタ処理の結果との切り換えを行い、それ以外ではフィルタ処理を施さないオリジナルの画像データとエッジ強調フィルタ処理の結果との切り換えを行う。ここで網点領域と判定された領域に対しては、エッジ強調の度合を小さくし、また網点領域以外ではエッジ強調の度合を強める。

【0014】第3の手段においては、網点領域検出を行い網点と判定された領域に対しては、強い平滑化フィルタ処理を行い、その結果とエッジ強調フィルタ処理の結果との切り換えを行い、それ以外ではフィルタ処理を施さないオリジナルの画像データとエッジ強調フィルタ処理の結果との切り換えを行う。

【0015】第4の手段においては、第3の手段において網点領域判定結果によりフアジ推論のルール群を切り換える。

【0016】第5の手段においては、第1ないし第3の手段において画像データの主走査方向1ライン内での濃度勾配の状態より網点領域の検出を行うようにする。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1は第1の実施例に係る画像処理装置のブロック図である。図において、画像処理装置は原稿を読み取るスキャナ100と、スキャナ100によつて読み取られた信号が入力されるラインパスハ101と、ラインパスハ101からの出力が入力される平滑化フィルタ102、エッジ強調フィルタ103、スルーパスハ104、網点領域検出手段105、エッジ量検出手段106と、エッジ量検出手段106の出力が入力される判定装置107と、エッジ強調フィルタ103、スルーパスハ104

4および判定装置107の出力が入力される混合器108と、平滑化フィルタ102、混合器108、網点領域検出手段105からの出力が入力されるセクタ109と、セクタ109の出力が入力される γ 補正部110と、 γ 補正部110からの出力が入力されるプリンタ111とからなっている。

【0018】この画像処理装置では、原稿をスキヤナ100により読み取り、デジタル化した後に画像信号はラインバッファ101に入り、注目画素を含むラインとその前後の数ライン分のデータがバッファリングされる。これらの信号はエッジ強調フィルタ103によりエッジ強調処理を施され、結果が混合器108に入力される。また、何もフィルタ処理されていない画像データもスルーバッファ104を通じて混合器108に入力する。ここで、上記混合器108での混合比は、エッジ量検出手段106により算出されたエッジ量を判定する判定装置107により決定される。

【0019】またラインバッファ101の画像信号は網点領域検出手段105に入力され、画像データが網点領域に当たるか否かが判定される。この判定結果に基づきセクタ109により、平滑化フィルタ102で平滑化された画像データか、上記混合器108の出力のいずれか一方が選択される。しかる後に、 γ 補正手段110により、原稿の濃度特性を忠実に再現するようにスキヤナ100およびプリンタ111の濃度特性を補正し、しかる後にプリンタ111に出力する。

【0020】エッジ量検出手段106において、エッジ画素検出に微分フィルタを用いることが一般的であるが、ここでは例として主走査方向、副走査方向共に一次微分フィルタによつて行っている。一次微分フィルタとして 3×3 のマトリックスを使用する場合を図2および図3に示す。この2種類の一次微分フィルタによつて算出されたエッジ強度は合成され、ある固定しきい値により2値化される。そして注目画素を含む $M \times M$ のマトリックスでの密度をとることによりエッジ量を算出する。これを例示したのが図4である。ここでは、 3×3 のマトリックスでの例である。ここでエッジ画素と判定された結果が1で、それ以外が0である。その結果として注目画素（中心画素）のエッジ量は $6/9$ となる。

【0021】網点画像はその性質として決まった線数（例えば150線）のドット画像により構成されているため、スキヤナ100により読み取られた網点画像はある一定周期の濃淡の繰り返しとなつている。そこで網点領域検出手段105は、この周期性に着目して網点の判定を行う。図5に代表的な網点画像の主走査方向のプロファイルと網点画像に対してイメージスキヤナ100で読み取った結果の一次微分値の符号を示してある。同様に図6にはエッジ画像の主走査方向プロファイルと一次微分値の符号を、また、図7に写真画像（連続階調画像）の主走査方向プロファイルと一次微分値の符号を示

してある。

【0022】これらの図からも明らかなように、網点画像の場合は一次微分値の符号に着目し注目画素を含む連続した同符号のドット数を計数し、同様に計数された隣の異符号のドット数と比較し、その差がある一定のしきい値以下である時、注目画素を含む連続した同符号の画素を網点領域とする。

【0023】図8は網点領域検出のフローチャートであり、図において、Diは画像データ、S0は計数された符号格納レジスタ、S1は符号計数カウンタのためのレジスタ、Siは差分値の符号である。

【0024】まず、各レジスタS0、S1をリセットし（ステップ1）、一次微分を隣接画素間の差分とし、順次隣合った画素の符号を調べ、同一符号の連続した画素数を計数する（ステップ2、ステップ3、ステップ4）。ここで次に符号が変化するまでの同符号のブロックを注目ブロックとする。もし符号の変化があつた場合は、既に計数された1つ前の連続した異符号のブロックと比較し（ステップ3、ステップ5、ステップ6）、もしそのドット数の差が1以下であれば、注目ブロックを網点とし（ステップ6、ステップ7）、それ以外の場合は、注目ブロックを非網点領域とする（ステップ6、ステップ8）。

【0025】次に、図1の判定装置107について説明する。例としてファジィ推論を用いた場合を図9ないし図11に示す。具体的にはエッジ量による条件部のメンバシップ関数を図9に、混合比を決定するための結論部のメンバシップ関数を図10に示す。また実際の推論例を図11に示す。ここでエッジ量検出手段106により検出されたエッジ量が $4/9$ であるとする、図11で示すようにルール1およびルール2のメンバシップ関数に適合し、それに対応する結論部のメンバシップ関数の適合度（網がけ）が得られ、適合部の重心を計算することによりエッジ強調フィルタ103の結果の混合比0.3を得ることができる。この判定装置107としては、ファジィコントローラチップを用いても良いし、予め条件部および結論部のメンバシップ関数をROMによるルックアップテーブルとしてもよい。

【0026】図12は第2の実施例に係る画像処理装置のブロック図である。図において、画像処理装置は原稿を読み取るスキヤナ100と、スキヤナ100によつて読み取られた信号が入力されるラインバッファ101と、ラインバッファ101からの出力が入力される平滑化フィルタ102、エッジ強調フィルタ103、スルーバッファ104、網点領域検出手段105、エッジ量検出手段106と、エッジ量検出手段106の出力が入力される判定装置107と、スルーバッファ104、平滑化フィルタ102、網点領域検出手段105および判定装置107の出力が入力されるセクタ109と、エッジ強調フィルタ103、セクタ109および判定装置107から

の出力が入力される混合器108と、混合器108の出力が入力される γ 補正部110と、 γ 補正部110からの出力が入力されるプリンタ111とからなっている。

【0027】この画像処理装置では、原稿をスキヤナ100により読み取り、デジタル化した後に画像信号はラインバッファ101に入り、注目画素を含むラインとその前後の数ライン分のデータがバッファリングされる。これらの信号は平滑化フィルタ102によるフィルタ処理を施され、結果がセクタ109に入力され、また、何もフィルタ処理されていない画像データもスルーバッファ104を通じてセクタ109に入力される。

【0028】また、ラインバッファ101の画像信号は網点領域検出手段105に入力され、画像データが網点領域に当たるか否かが判定される。この判定結果に基づいてセクタ109により平滑化された画像データか、何も処理されていない画像データかのいずれか一方が選択される。次に、エッジ強調フィルタ103によりエッジ強調処理を施された結果の出力およびセクタ108の出力が混合器108に入力され、所定の混合比に従って混合され、しかる後に、混合器108の出力は、 γ 補正手段110により原稿の濃度特性を忠実に再現するようにスキヤナ100およびプリンタ111の濃度特性を補正され、その結果がプリンタ111に出力される。

【0029】ここで、上記混合器108での混合比は、判定装置107により決定されることは前述と同様であるが、この判定装置107では網点領域検出手段105の検出結果に基づき、エッジ強調の度合を換えるように動作する。

【0030】判定装置107での判定手段にはフアジイ推論を用いるが、図12に示すように網点領域検出手段105による検出結果により判定装置107のフアジイ推論ルール群を切り換える。2つのルール群を用いたフアジイ推論の例を図13から図19に示す。

【0031】図14および図15には網点領域用のルールを、図16および図17には非網点領域用のルールを示す。具体的には各々エッジ量による条件部のメンバシップ関数を図14および図16に、混合比を決定するための結論部のメンバシップ関数を図15および図17に示す。ここで実際の推論例を以下に述べる。

【0032】図18は網点領域と判定された領域に対する推論例である。ここでエッジ量検出手段106により検出されたエッジ量が4/9であるとする、図18で示すようにルールaおよびルールbのメンバシップ関数に適合し、それに対応する結論部のメンバシップ関数の適合度（網がけ）が得られ、適合部の重心を計算することによりエッジ強調フィルタ103の結果の混合比0.25を得ることができる。

【0033】また、図19は非網点領域と判定された領域に対する推論例である。ここでエッジ量検出手段106により検出されたエッジ量が4/9であるとする、

同図に示すようにルールaおよびルールbのメンバシップ関数に適合し、それに対応する結論部のメンバシップ関数の適合度（網がけ）が得られ、適合部の重心を計算することによりエッジ強調フィルタ103の結果の混合比0.5を得ることができる。

【0034】上述したように、網点領域か否かにより推論に用いるルール群を換えることで図13の混合器108におけるエッジ強調フィルタ処理結果と平滑化ないしはスルーの結果の混合度合を換えることができる。

【0035】この判定装置107の構成は、前述と同様にフアジイコントローラチップを用いてもよいし、予め条件部および結論部のメンバシップ関数をROMによるルックアップテーブルとしてもよい。

【0036】図20は第3の実施例に係る画像処理装置のブロック図である。図12に示す実施例と異なるところは、混合器108における混合比が、判定装置107のみによつて検出される点であり、その他は同じ構成となっており、それぞれの動作も同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0037】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、網点領域検出を行い網点と判定された領域に対しては、平滑化フィルタ処理結果のみを出力し、それ以外ではフィルタ処理を施さないオリジナルの画像データとエッジ強調フィルタ処理の結果とを適応的に混合するフィルタ処理を行っている、文字やライン画像のエッジの急峻さを保持しつつ、本来平滑化処理の度合を多く必要とする網点画像中での誤ったエッジ強調処理をなくし、かつ連続画像（写真画像）中のエッジをも良好に強調することにより望ましいフィルタ処理が行え、画質を向上させることができる。

【0038】請求項2記載の発明によれば、網点領域と判定された領域に対しては、エッジ強調の度合をより小さくし、また網点領域以外ではエッジ強調の度合をより強めることで、文字やライン画像のエッジの急峻さを保持しつつ網点画像中での誤処理をなくし、かつ連続画像（写真画像）中のエッジをも良好に強調することにより望ましいフィルタ処理が行え、画質を向上させることができる。

【0039】請求項3記載の発明によれば、網点領域検出を行い網点と判定された領域に対しては、強い平滑化フィルタ処理を行い、その結果とエッジ強調フィルタ処理の結果との切り換えを行い、それ以外ではフィルタ処理を施さないオリジナルの画像データとエッジ強調フィルタ処理の結果との切り換えを行うことで、文字やライン画像のエッジの急峻さを保持しつつ、本来平滑化処理の度合を多く必要とする網点画像中での誤ったエッジ強調処理をなくし、かつ連続画像（写真画像）中のエッジをも良好に強調することにより望ましいフィルタ処理が行え、画質を向上させることができる。

【0040】請求項4記載の発明によれば、フィルタ処理の切り換えにフアジ推論を用い、かつ網点領域判定結果によりフアジ推論のルール群を切り換えることで、画像の特徴に合わせてより細かな制御を行うことができる。

【0041】請求項5記載の発明によれば、網点領域検出方式を簡単にすることで、ハードウェア量を削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係る画像処理装置のブロック図である。

【図2】一次微分フィルタの説明図である。

【図3】一次微分フィルタの説明図である。

【図4】一次微分フィルタの説明図である。

【図5】網点画像の主走査方向のプロファイルと一次微分値の符号を示す説明図である。

【図6】エッジ画像の主走査方向のプロファイルと一次微分値の符号を示す説明図である。

【図7】写真画像の主走査方向のプロファイルと一次微分値の符号を示す説明図である。

【図8】網点領域検出方法のフローチャートである。

【図9】判定装置におけるエッジ量による条件部のメンバシップ関数を示す説明図である。

【図10】判定装置における混合比を決定するための結論部のメンバシップ関数を示す説明図である。

【図11】判定装置におけるフアジ推論例を示す説明図である。

【図12】本発明の第2の実施例に係る画像処理装置のブロック図である。

【図13】図12に示す画像処理装置の要部の詳細ブロック図である。

【図14】判定装置における2つのルール群を用いたフアジ推論の例を示す説明図である。

【図15】判定装置における2つのルール群を用いたフアジ推論の例を示す説明図である。

【図16】判定装置における2つのルール群を用いたフアジ推論の例を示す説明図である。

【図17】判定装置における2つのルール群を用いたフアジ推論の例を示す説明図である。

【図18】判定装置における2つのルール群を用いたフアジ推論の例を示す説明図である。

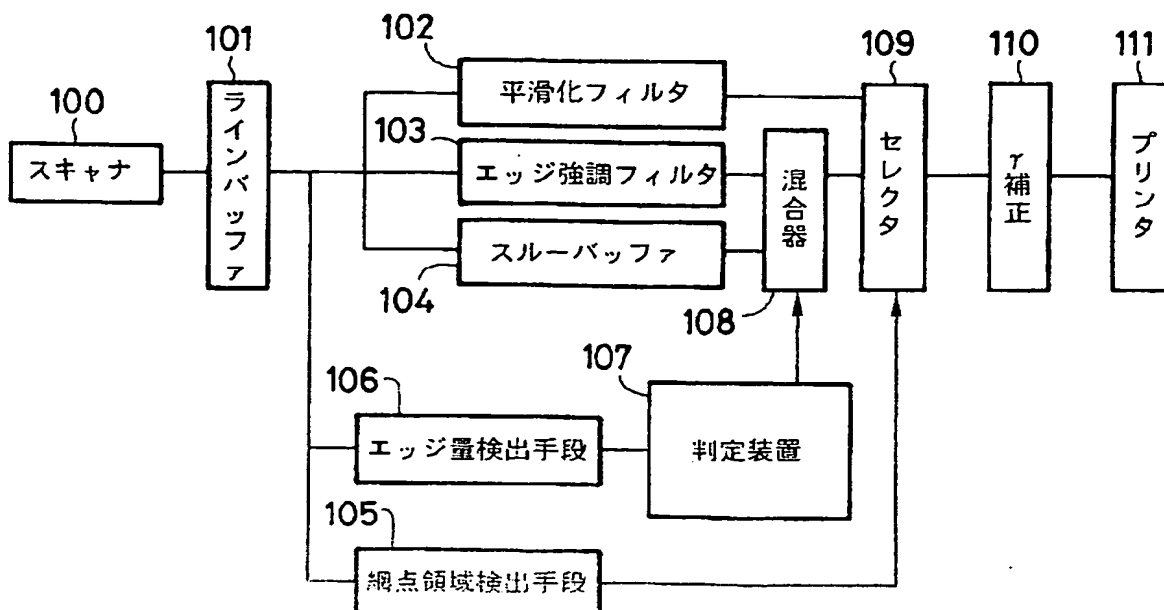
【図19】判定装置における2つのルール群を用いたフアジ推論の例を示す説明図である。

【図20】本発明の第3の実施例に係る画像処理装置のブロック図である。

【符号の説明】

- 100 スキャナ
- 101 ラインバッファ
- 102 平滑化フィルタ
- 103 エッジ強調フィルタ
- 104 スルーバッファ
- 105 網点領域検出手段
- 106 エッジ量検出手段
- 107 判定装置
- 108 混合器
- 109 セレクタ
- 110 γ 補正
- 111 プリンタ

【図1】



【図2】

-1	0	1
-1	0	1
-1	0	1

【図3】

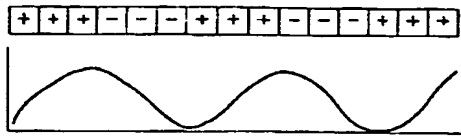
-1	-1	-1
0	0	0
1	1	1

【図4】

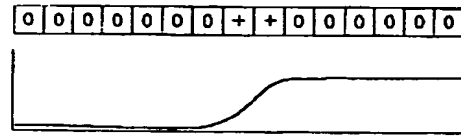
0	0	1
0	1	1
1	1	1

(7)

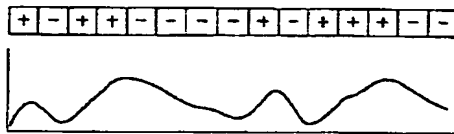
【図5】



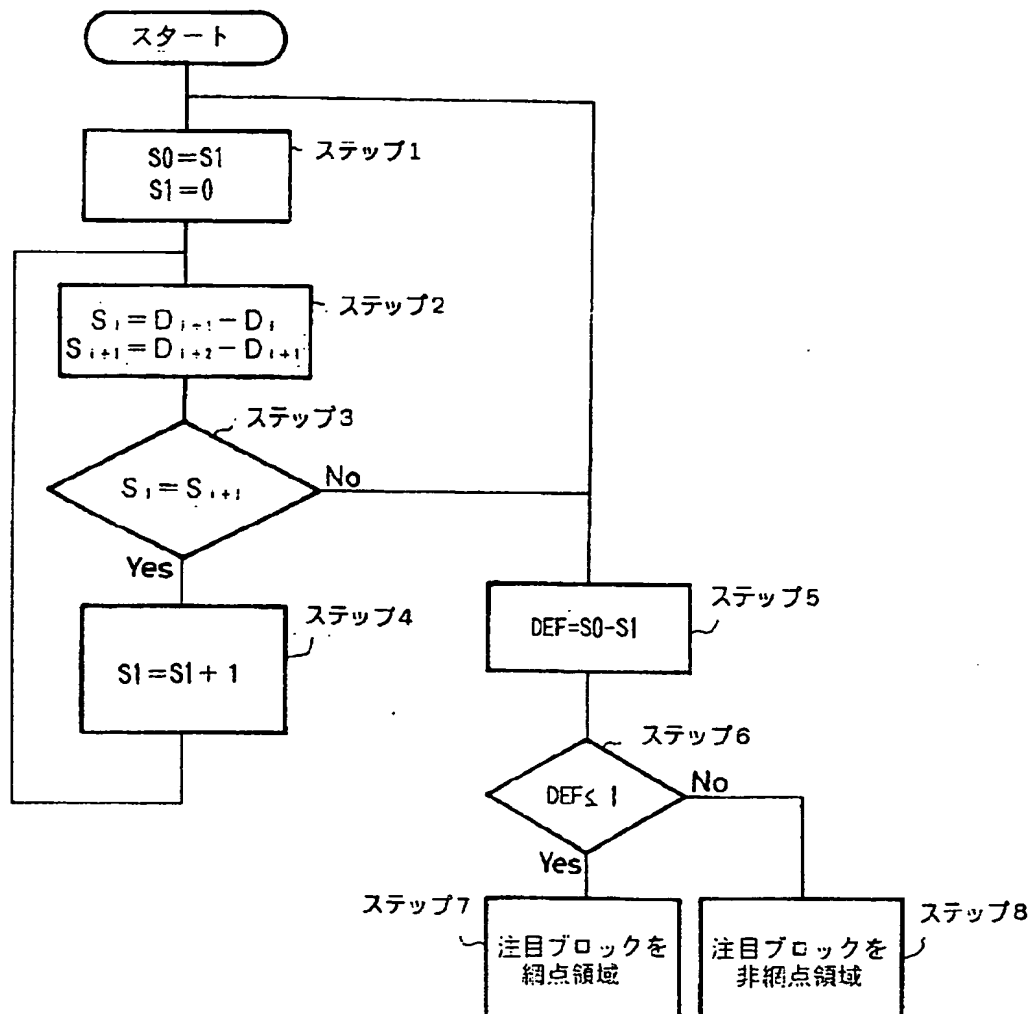
【図6】



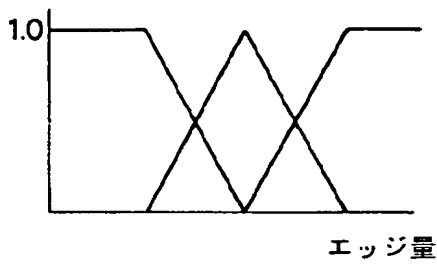
【図7】



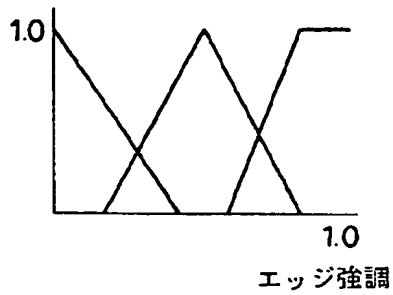
【図8】



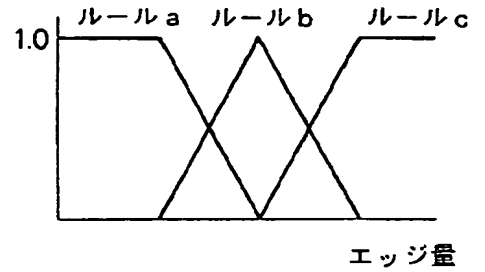
【図9】



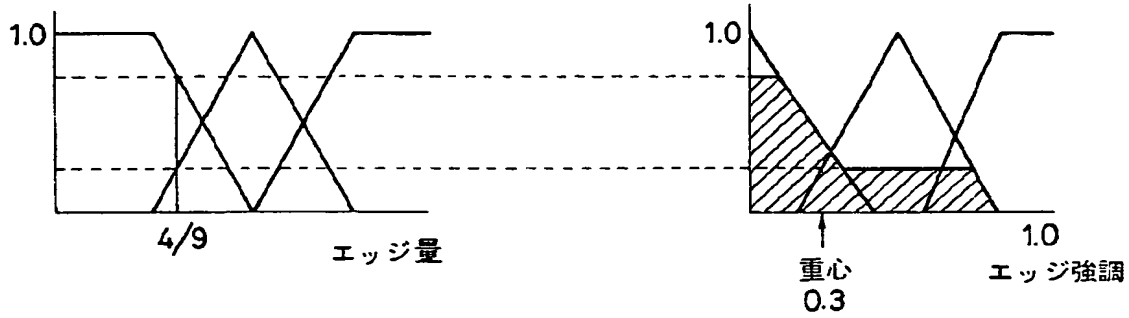
【図10】



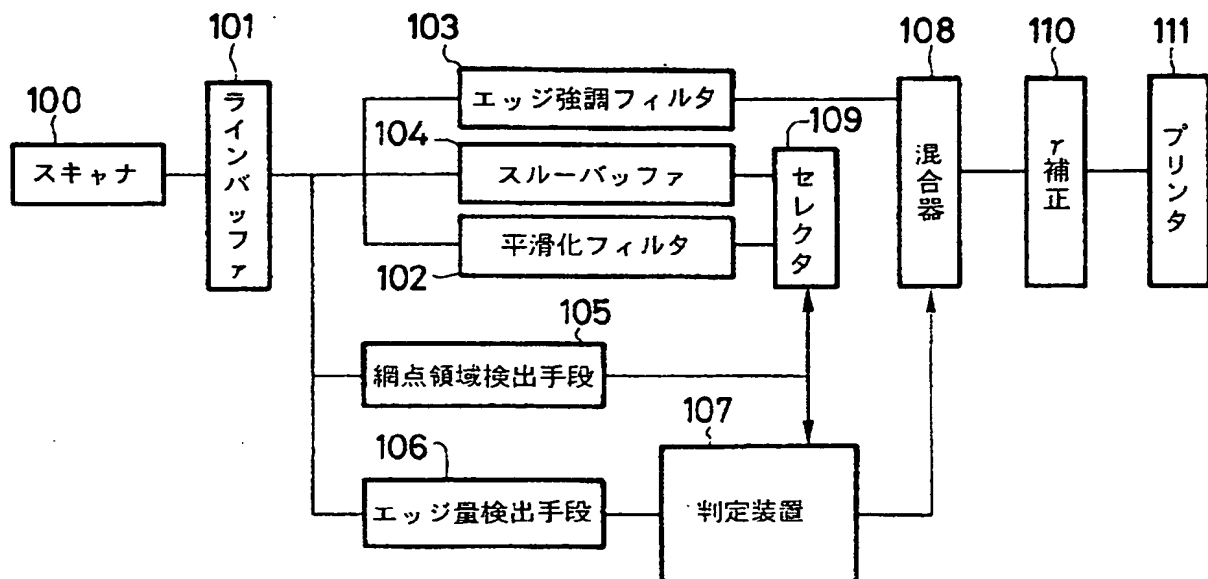
【図14】



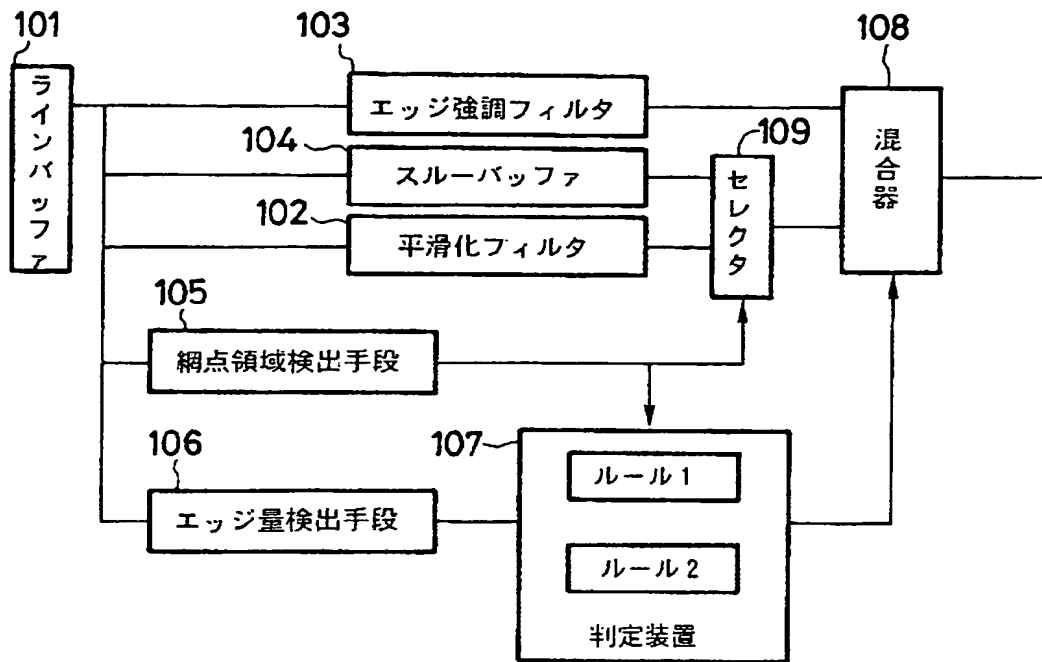
【図11】



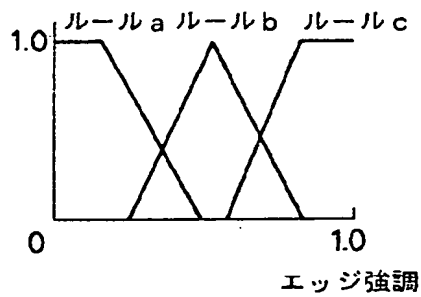
【図12】



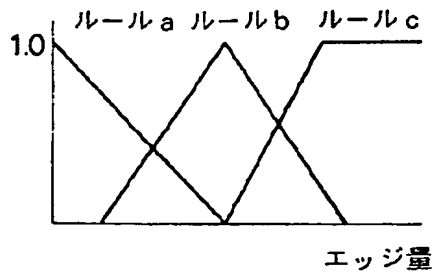
【図13】



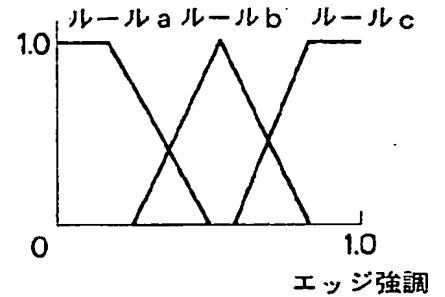
【図15】



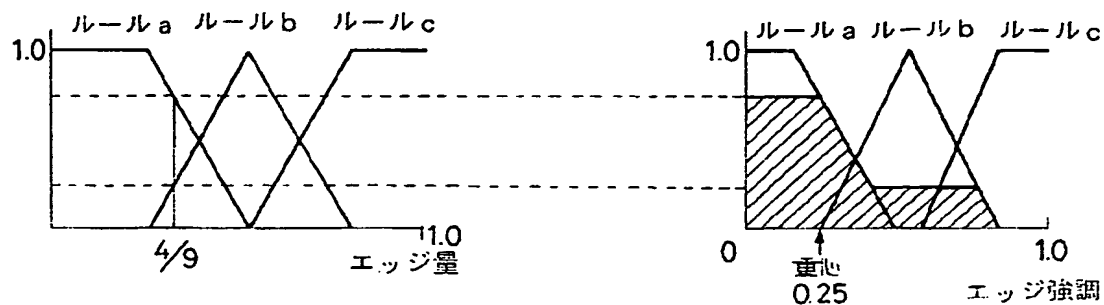
【図16】



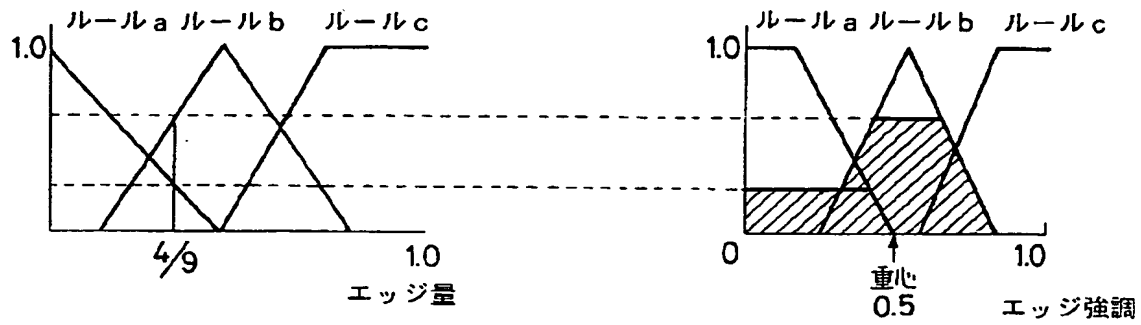
【図17】



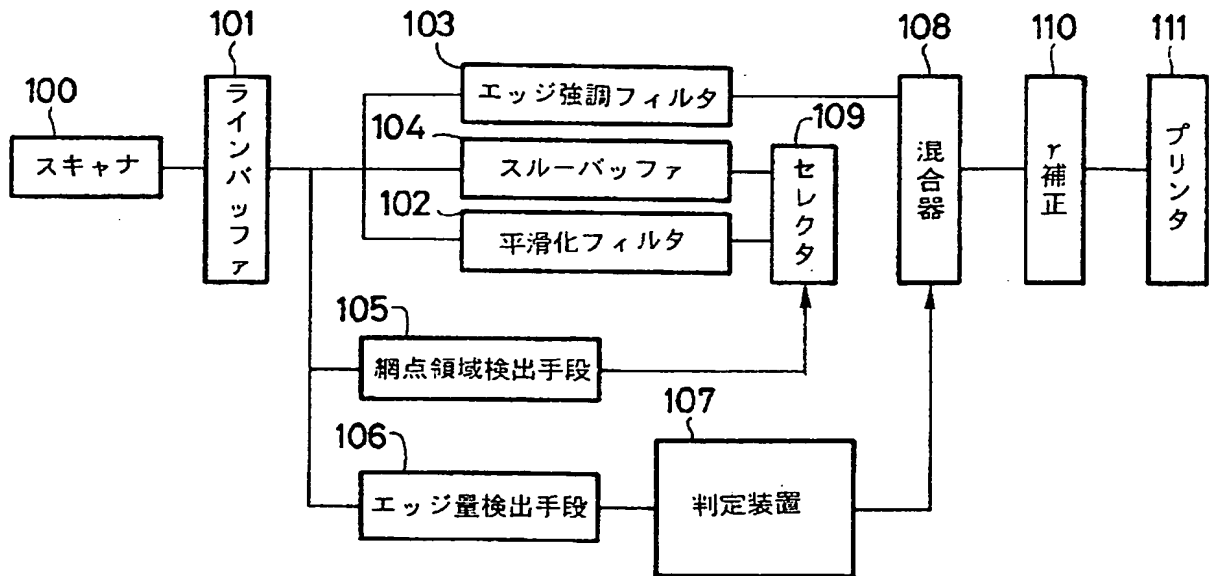
【図18】



【図19】



【図20】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.